LIBRARY
FISH & WILDLIFE SERVICE
PACIFIC OCEANIC FISHERY
INVESTIGATIONS

N.° 42 17 de mayo de 1951.

BOLETIN

NOV 7 1951

DEL

INSTITUTO ESPAÑOL DE OCEANOGRAFIA

La sardina de la costa noroeste española en 1948 y 1949.

(Estudio biométrico y biológico.)

POR

MIGUEL OLIVER

MINISTERIO DE MARINA

MADRID

NUMEROS PUBLICADOS

7.—José M.ª Navaz: "Nueva contribución al estudio de la anchoa de la costa vasca".

8.—Antonio Arévalo: "Estudio de la variación en la composición química del jurel, *Trachurus trachurus* (L.)".

9.—Fernando Lozano: "Relación de una campaña de pesca de arrastre en pareja en la costa del Sáhara Español, y noticia sobre los otros tipos de pescas allí practicados."

10.—Francisco de P. Navarro: "Los Clupeidos y la Anchoa de las costas españolas en el invierno 1947-1948. Observaciones biométricas y biológicas de los Laboratorios Oceanográficos".

11.—José M.ª Navaz: "Estudio de la Ría de Pasajes en relación con su producción de moluscos comestibles (Con una carta bionómica)".

12.—Antonio Fernández del Rieco: "Iniciación al estudio de la variación estacional del valor alimenticio de la sardina (*Sardina pilchardus* Walb.)".

13.—M.ª Jesús del Val y M.ª Dolores García Pineda: "Ensayos de algas marinas industriales".

14.—Francisco Poggio y María Martín Retortillo: "Espectro de absorción de los aceites de oliva en la zona ultravioleta".

15.—Miguel Oliver: "Contribución al estudio de la biometría y biología de la faneca, *Gadus luscus* (L.)".

16.—Juan Antonio Samalea: "Exploración del Banco del Xauen, accidente topográfico descubierto frente al Peñón de Vélez de la Gomera".

17.—Emma Bardán, F. de P. Navarro y O. Rodríguez: "Nuevos datos sobre la sardina del Mar de Alborán (agosto de 1948 a marzo de 1949)".

18.—Campañas del "Xauen" en 1947 y 1948 en el Mar de Alborán y en el Estrecho de Gibraltar.—Registro de operaciones.

19.—Luis Bellón y Emma Bardán de Bellón: "Algunos datos sobre los *Thunnidae* de Canarias".

20.—José Amengual-Ferragut: "Ensayo de sistemática biocenótica aplicada al estudio de los yacimientos de moluscos, con un estudio inicial de los yacimientos de la ría de Noya".

21.—M.ª Luisa González Sabariegos: "Introducción al estudio de la transparencia del agua del mar".

22.—Buenaventura Andreu: "Sobre la presencia de dos cercarias en el ovario de almeja (*Tapes aureus* Gmelin) de la bahía de Santander".

23.—Campañas del "Malaspina" en 1947 y 1948 en aguas del Sáhara, desde Cabo Juby a Punta Durnford.—Registro de operaciones.

24.—Emilio Anadón: "Sobre la sustitución alternativa en el litoral gallego de los llamados peces emigrantes (sardina, espadín, anchoa y jurel)".

(*Sigue en tercera página de la cubierta.*)

Boletín del Instituto Español de Oceanografía

Número 42 17 de mayo de 1951

LA SARDINA DE LA COSTA NOROESTE ESPAÑOLA EN 1948 Y 1949
(ESTUDIO BIOMÉTRICO Y BIOLÓGICO)

Por MIGUEL OLIVER

Entre marzo de 1948 y diciembre de 1949 se han estudiado en el Laboratorio Oceanográfico de Vigo treinta y un lotes de sardinas, con un total de 3.116 ejemplares (cuadro I). La numeración de los lotes en este cuadro es consecutiva a la de los estudiados en los cuatro meses precedentes (noviembre de 1947 a febrero de 1948), objeto de una publicación anterior (Navarro, 1948). Un resumen previo de los resultados obtenidos en 1949 ha sido publicado por el Consejo Internacional para la Exploración del Mar (Oliver, 1950).

Todas las muestras se adquirieron en la Lonja del Berbés, sin selección previa. Reforzando esta circunstancia, se procuró que el material procediese de pescas con arte de cerco. No obstante, los lotes 26, 29, 31, 35 y 36 proceden de pescas con "xeito", arte selectivo, en tanto que los lotes 32 y 34 son de "rapeta".

Salvo el lote 22, que es de La Guardia, y los 32 y 34, que son de Bueu, nuestro material ha sido pescado en las cercanías de las islas Cíes.

Un corto número de sardinas de gran tamaño, de las que nos ocupamos al final de esta nota, quedan fuera de la serie de lotes.

Talla y peso

La talla de los ejemplares, medidos al milímetro sobre papel pautado, se ha referido al medio centímetro inferior, por lo que el tamaño medio nominal de las "clases" es dos milímetros mayor que el expresado; es decir, 107, 112, 117, 122... milímetros.

Los valores extremos para las sardinas estudiadas en 1948 (marzo a noviembre) son 125 y 225 mm. (figura 1.ª); predominan las clases de

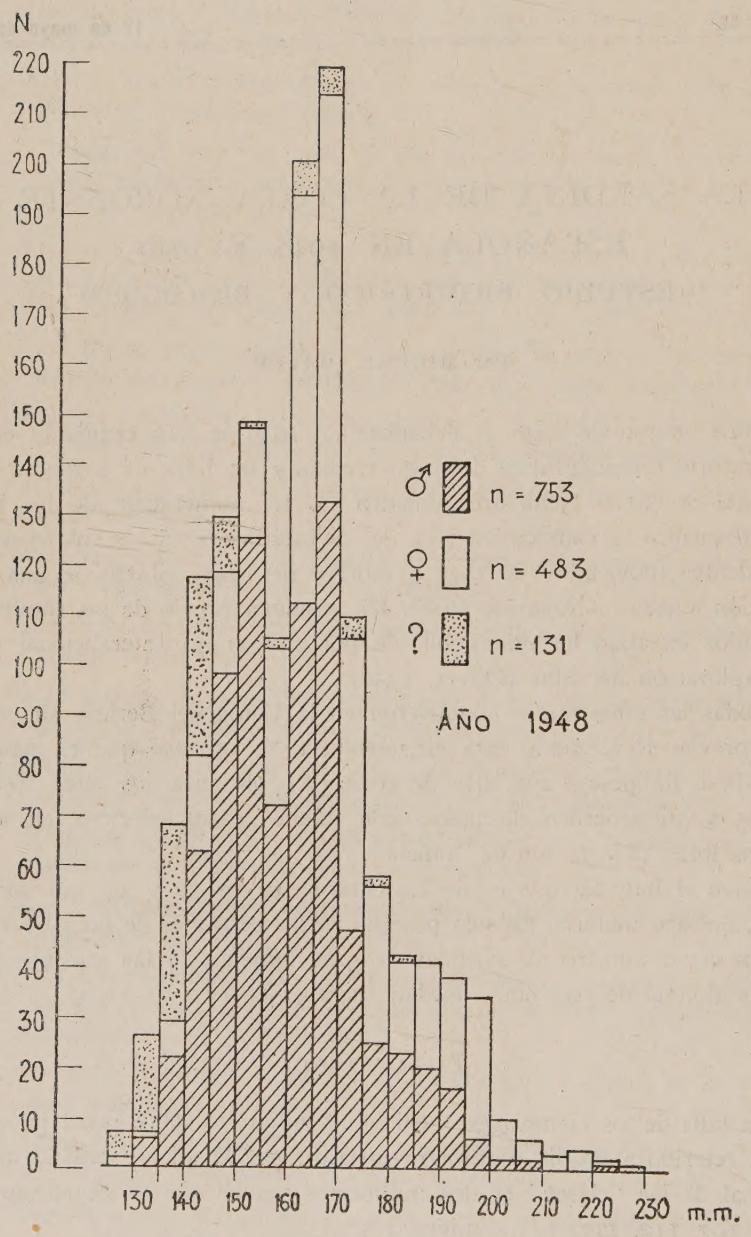

FIGURA 1.ª—Distribución por talla y por sexo en 1948.

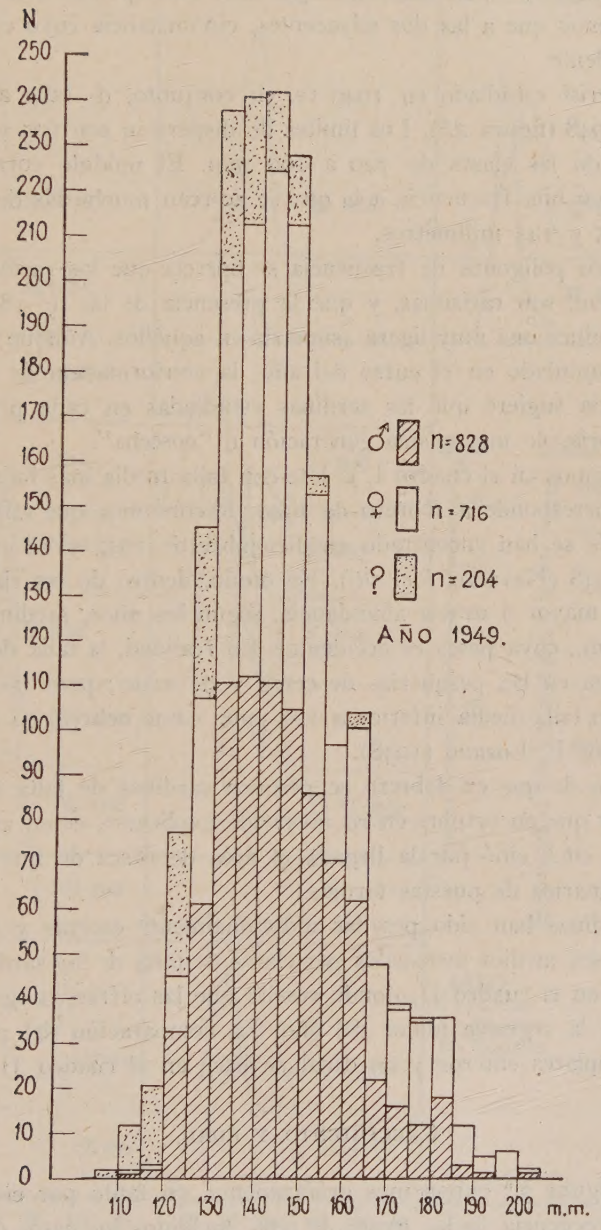

FIGURA 2.ª—Distribución por talla y por sexo en 1949.

140 a 175 mm., correspondiendo a la de 165 mm. la frecuencia más alta (moda o módulo). A la clase de 155 mm. corresponde una frecuencia bastante menor que a las dos adyacentes, circunstancia cuyo carácter casual es evidente.

El material estudiado en 1949 es, en conjunto, de talla algo menor que el de 1948 (figura 2.ª). Los límites de dispersión son 105 y 200 mm., predominando las clases de 120 a 160 mm. El módulo corresponde a 140 mm., con una frecuencia a la que se acercan mucho las de las clases de 130, 135 y 145 milímetros.

En ambos polígonos de frecuencia se aprecia que las sardinas mayores de 20 cm. son rarísimas, y que la presencia de las de 18 y 19 cm. tan sólo produce una muy ligera asimetría en aquéllos. Aunque se trata de material acumulado en el curso del año, la conformación de las curvas de frecuencia sugiere que las sardinas estudiadas en cada período son, en su mayoría, de una misma generación o "cosecha".

Como vemos en el cuadro I, el lote con talla media más baja (126 milímetros) corresponde a febrero de 1949. Recordemos que cifras medias aun menores se han encontrado en diciembre de 1947 y en enero y febrero de 1948 (Navarro, *loc. cit.*). En otoño, dentro de las rías gallegas se ven con mayor o menor abundancia, según los años, sardinitas menores de 10 cm., cuya pesca es accidental. En realidad, la talla de 105 mm. es la mínima en las pesquerías de cerco y de xeito; pero no son raros los lotes con talla media inferior a 120 mm., como ocurrió en el material estudiado por F. Lozano (1948).

El hecho de que en febrero se pesquen sardinas de talla media bastante menor que en octubre-enero no puede explicarse, como apuntó Navarro *(loc. cit.)*, sino por la llegada al área de pesca de nuevos cardúmenes originarios de puestas tardías.

Las sardinas han sido pesadas individualmente enteras y desviseradas. Los pesos medios mensuales por clases de talla de las sardinas intactas figuran en el cuadro II, donde resalta que las cifras, en general, son mayores en la segunda mitad del año. La comparación del peso medio de los ejemplares enteros y en canal se hace en el cuadro II *bis*.

Crecimiento y edad.

En la figura 3.ª exponemos gráficamente, en tanto por ciento y por meses, la frecuencia de las clases de talla, incluídos los datos del período diciembre de 1947 a febrero de 1948. El paralelismo de los resultados en

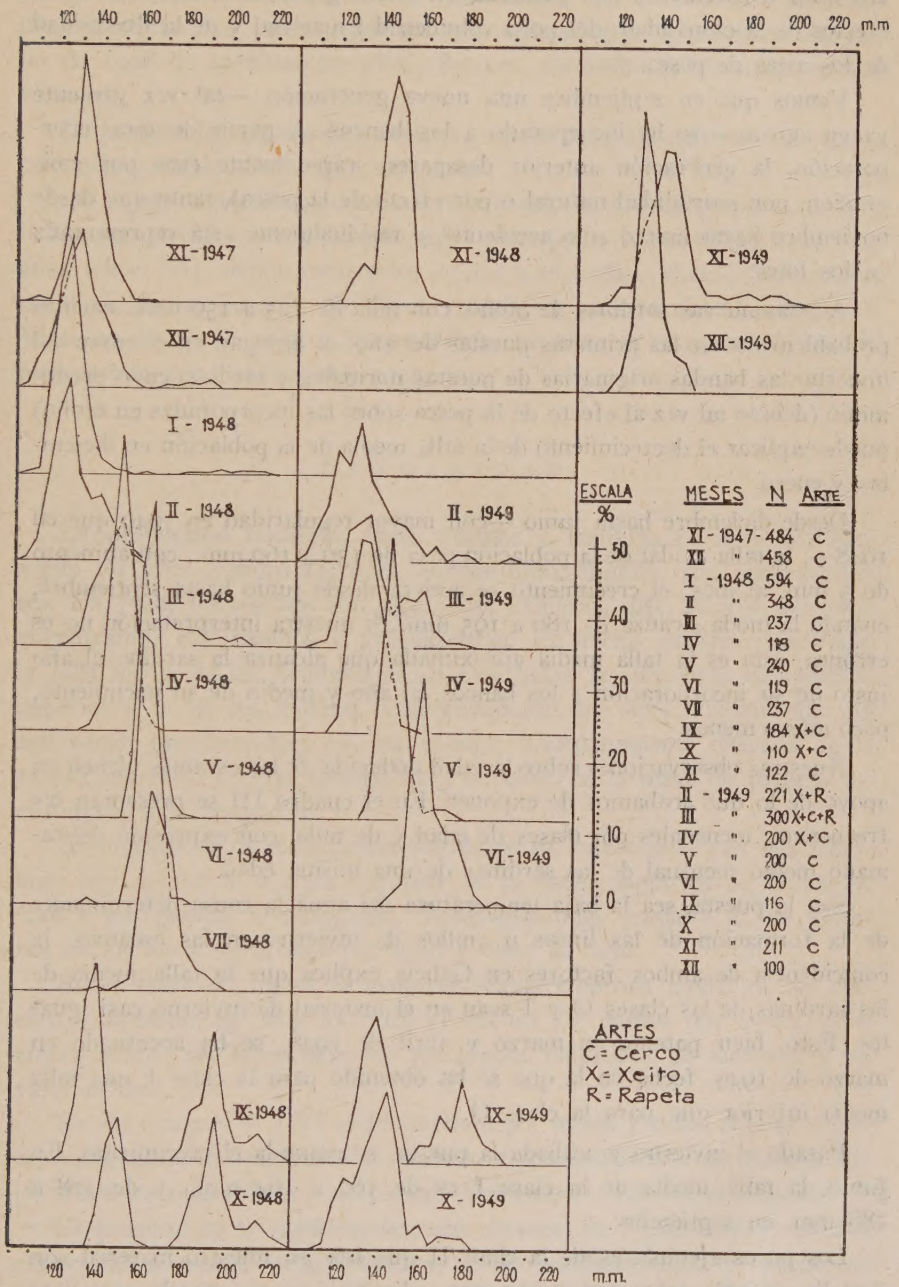

FIGURA 3.ª—Polígonos de frecuencia mensual de las tallas, en tanto por ciento.

dos años consecutivos nos autoriza, en cierto grado, a menospreciar los efectos de la casualidad, del poco volumen del material y de la diversidad de los artes de pesca.

Vemos que en septiembre una nueva generación —tal vez presente ya en agosto— se ha incorporado a los bancos. A partir de esta incorporación, la generación anterior desaparece rápidamente (sea por emigración, por mortalidad natural o por efecto de la pesca), tanto que desde noviembre hasta marzo sólo accidental y residualmente está representada en los lotes.

A estas nuevas sardinas de otoño, con talla de 125 a 150 mm., nacidas probablemente de las primeras puestas del año, se agregan en el curso del invierno las bandas originarias de puestas normales y tardías, cuyo predominio (debido tal vez al efecto de la pesca sobre las incorporadas en otoño) puede explicar el decrecimiento de la talla media de la población en diciembre y enero.

Desde diciembre hasta junio —con mayor regularidad en 1949 que en 1948—, la talla modal de la población pasa de 130 a 160 mm., con aumento de 5 mm. al mes; el crecimiento se acelera desde junio hasta septiembre, cuando la moda alcanza de 180 a 195 mm. Si nuestra interpretación no es errónea, ésta es la talla media aproximada que alcanza la sardina al año justo de su incorporación a los bancos, al año y medio de su nacimiento, poco más o menos.

Nuestras observaciones sobre la edad deducida de las escamas vienen en apoyo de lo que acabamos de exponer. En el cuadro III se presentan las frecuencias mensuales por clases de edad y de talla, con expresión del tamaño medio mensual de las sardinas de una misma edad.

Sea la puesta, sea la baja temperatura del agua la causa determinante de la formación de las líneas o anillos de invierno en las escamas, la coincidencia de ambos factores en Galicia explica que la talla media de las sardinas de las clases O y I sean en el material de invierno casi iguales. Esto, bien patente en marzo y abril de 1948, se ha acentuado en marzo de 1949, fecha en la que se ha obtenido para la clase I una talla media inferior que para la clase O.

Pasado el invierno y acabada la puesta, se reanuda el crecimiento. En junio, la talla media de la clase I es de 162 a 164 mm., y de 178 a 188 mm. en septiembre.

Los pocos ejemplares de la clase II que hay en nuestro material son de talla variable entre 150 y 215 mm.; dispersión muy grande, que hace

pensar en errores inherentes al método basado en la "lectura" de escamas. También nos parece anormal, por inexplicable, la presencia en julio de 1948 de sardinas de 16 a 18,5 cm. sin anillo de invierno en las escamas.

De la clase III no tenemos más que cuatro sardinas (octubre de 1948), con talla variable entre 180 y 225 mm.

De lo que antecede podemos concluir que la sardina pescada en Galicia corresponde a una población en la que apenas hay individuos de tres años (clase III), siendo escasos los de dos a tres años (clase II). El hecho no es de ahora, pues F. De Buen (1929), en un material abundante de Vigo, no midió en 1918 y 1919 sardinas mayores de 219 mm., y las de más de 200 mm. fueron muy pocas.

Sexualidad.

La proporción numérica entre machos y hembras es muy variable, según los lotes (cuadro I); pero, en conjunto, aquéllos son predominantes. En 1948, los machos son 753, y las hembras, 483. Al año siguiente encontramos 828 machos y 716 hembras. En dicho cuadro vemos que la talla media de las hembras es en casi todas las muestras ligeramente superior a la de los machos. Los ejemplares de sexo irreconocible no son raros, presentándose en dos épocas: inmediatamente después de la puesta invernal, y entre septiembre y octubre, en la masa de jóvenes incorporada a la pesquería.

El proceso de la maduración sexual se ha investigado por dos caminos: por aplicación a cada ejemplar de la escala empírica de Belloc-Le Gall y por pesada, al miligramo, de las glándulas sexuales de las sardinas de los lotes, agrupadas por sexo y clase de talla.

En el cuadro I figura la madurez sexual empírica media de los machos y hembras de cada lote. En el cuadro IV damos por meses, para ambos sexos, las frecuencias de los grados empíricos de madurez y su valor medio.

En los cuadros V y VI se ha anotado por meses y tallas el peso medio en centigramos de testículos y ovarios, respectivamente, con adición de los datos correspondientes al período noviembre 1947-febrero 1948.

El proceso de la maduración, que arranca en septiembre y octubre con cifras mínimas, tanto empíricas como ponderales, no se puede seguir en detalle porque el material es escaso y porque las variaciones indi-

viduales y de un año a otro son grandes. En 1949, la puesta ha hecho crisis en abril, pero en junio reaparecen cifras altas de madurez; en 1948, la crisis de puesta no se presentó hasta acabado junio.

Se puede afirmar que el período de puesta es largo, pues se inicia en febrero y no termina hasta junio, siendo evidente, además, que la sardina es apta para reproducirse al alcanzar la edad de un año. Es además muy probable que las sardinas se reproduzcan por primera vez en primavera, y que la segunda puesta (y las sucesivas, si las hay) se adelante y se verifique en invierno.

Fórmula vertebral.

En el cuadro VII se presentan los valores mensuales y anuales. En 1948 (marzo-noviembre), el valor medio, 51,25 ± 0,07 (N = 1.235), es ligeramente mayor que en el cuatrimestre precedente (51,15 ± 0,06; N = 1.884), pero la diferencia queda dentro del margen de la probabilidad de variación en una población homogénea. El valor medio en 1949 (51,16 ± 0,06; N = 1.526) retrocede y se normaliza; no obstante, las cifras obtenidas desde septiembre revelan cierta tendencia a un aumento del valor medio en la generación o clase de 1949.

En el cuadro VIII presentamos los valores medios estacionales para las sardinas de igual edad en la escama. El predominio exagerado en cada trimestre de una de las clases O o I y el aumento del valor de la fluctuación probable, correlativo al decrecimiento de los valores de *n*, son causa suficiente para que esta forma de presentación no introduzca ninguna aclaración ni modificación en los resultados inferidos de los datos del cuadro VII.

Engrasamiento.

El proceso cíclico de la acumulación y consumo de reservas, revelado por los valores medios mensuales del grado empírico de engrasamiento visceral (cuadro IX), es netamente inverso al de la maduración sexual. Las cifras más altas corresponden al período julio-noviembre, y las más bajas al período de puesta (febrero-mayo).

Alimentación.

El grado empírico de la repleción estomacal es un dato intrascendente en virtud de su propia fugacidad. No obstante, en el cuadro IX señalamos las frecuencias relativas de los grados de la escala de repleción y sus valores medios mensuales.

Desde septiembre de 1948, el contenido estomacal de algunas sardinas de ciertos lotes ha sido pesado y estudiado luego al microscopio, deduciéndose del recuento la cantidad proporcional de los diversos grupos que integran el alimento ingerido. Resumimos a continuación, en valores procentuales, los resultados obtenidos:

ELEMENTOS	1948			1949					
Mes:	IX	X	XI	II	III	IV	V	VI	X
Diatomeas	19	42	76	4	7	13	7	1	—
Peridinias	20	40	20	4	10	41	12	6	7
Tintínidos	—	—	1	—	1	2	1	—	—
Radiolarios	2	4	—	—	—	—	—	—	26
Copépodos	14	4	2	31	30	3	12	40	6
Otros crustáceos y sus larvas	3	2	—	—	20	4	5	2	—
Larvas diversas	1	—	—	51	1	3	6	35	—
Huevos diversos	10	8	1	10	20	26	10	16	—
Detritos	31	—	—	—	—	—	47	—	61
Polen de pino	—	—	—	—	11	8	—	—	—

La presencia de granos de polen en el estómago de las sardinas durante la época de reproducción de las coníferas es un dato de gran interés. También es interesante señalar que dos sardinas de 160 y 161 mm., pescadas en marzo con rapeta, tenían en el estómago larvas de crustáceos de 16 mm. de longitud y alevinos de peces de 20 y 27 mm.

Confirmando los resultados publicados por Massuti (1946), lo antedicho nos obliga a admitir que la alimentación de la sardina no es un proceso selectivo, sino que el pez ingiere sin discriminación los elementos en suspensión en el agua, en tanto sean de tamaño adecuado a su boca, a la luz del esófago y al "mallaje" del aparato filtrante formado por las varillas branquiales.

Sardinas de gran talla.

En enero de 1949 hemos tenido ocasión de estudiar una docena de sardinas de tamaño excepcional (193 a 230 mm.), pescadas con anzuelo en el puerto de Vigo. Eran casi todas hembras (once hembras y un macho), y en grado avanzado de madurez (grado 4,5 por término medio) En el contenido estomacal, muy copioso, predominaban los huevos de diverso origen.

Esta extraordinaria pesca de sardinas al anzuelo se practicó durante casi todo dicho mes, capturándose, aproximadamente, un centenar de ejemplares cada día.

Otro lote de sardinas grandes nos fué enviado en diciembre de 1949 por la Unión de Fabricantes de Conservas de Galicia a título de ejemplares excepcionales desde hace largo tiempo. Se trataba de ocho sardinas de 219 a 232 mm., con talla media de 224. Madurez sexual entre II y VI, con valor medio más bajo que en las antedichas de enero.

Del estudio de las escamas resultan los siguientes datos:

Clases de edad.	Tallas calculadas, mm.			Talla actual — Milímetros.
	l_1	l_2	l_3	
II	141	200		219
III	121	153	202	221
II	134	194		222
III	108	170	215	222
II	187	215		224
III	142	190	225	229
III	159	205	220	232

CONCLUSIONES

1.ª El reclutamiento se inicia a fines de agosto o primeros de septiembre.

2.ª La talla media al incorporarse a los bancos es de 13 ó 14 centímetros.

3.ª Las tallas de importancia pesquera están comprendidas entre 12 y 17 centímetros.

4.ª Son rarísimas en los bancos las sardinas de más de tres años, y las de dos a tres también son pocas.

5.ª El período de puesta se extiende desde febrero hasta junio.

6.ª La alimentación no es selectiva.

7.ª El número medio de vértebras es un carácter de gran fijeza.

BIBLIOGRAFIA

DE BUEN, F.

1929. "Fluctuaciones en la sardina. Pesca. Medidas".—Inst. Esp. Ocean., *Notas y Resúmenes*, II, núm. 35. Madrid.

FURNESTIN, J.

1945. "Contribution à l'étude biologique de la sardine atlantique".—*Rev. Trav. Off. Pêches Marit.*, París.

LOZANO, F.

1948. "Notas sobre la biología y biometría de la parrocha o sardina joven de Vigo".—*Bol. Inst. Esp. Ocean.*, núm. 6. Madrid.

MASSUTI, M.

1946. "Investigación sobre el alimento de la sardina de Galicia y Málaga (1940 - 1944)".—*Publ. Inst. Biol. Aplic.*, I (1944), Barcelona.

NAVARRO, F.

1948. "Los clupeidos y la anchoa de las costas españolas en el invierno 1947 - 1948".—*Bol. Inst. Esp. Ocean.*, núm. 10. Madrid.

OLIVER, M.

1950. "La sardine de Vigo en 1949".—*Annales Biologiques*, C. I. E. M., vol VI (1949). Copenhague.

RAMALHO, A. DE M.

1927. "A sardinha em Portugal".—*Trav. Stat. Biol. Marit. Lisbonne*, número 14.

1933. "Notice sur la pêche et la biologie de la sardine au Portugal".—*Ibidem*. núm. 31. Lisboa.

1933. "Fluctuation saisonnière du poids moyen de la sardine".—*Ibidem*, núm. 32.

CUADRO I.

Caracterización de los lotes. (N.: número de individuos. L.: talla media. M. S.: estado medio de madurez sexual empírica.)

LOTES		N.	TALLA MEDIA Y EXTREMA	MACHOS			HEMBRAS			Asexuales
N.º	FECHA.		Milímetros	N.	L.	M. S.	N.	L.	M. S.	
	1948									
17	2 - III. . .	118	125 - 145 - 163	100	145	5,8	18	145	6,5	—
18	30 - III. . .	120	150 - 166 - 205	63	164	6,6	56	170	6,3	—
19	20 - IV. . .	118	141 - 152 - 162	103	151	5,9	15	155	6,7	—
20	13 - V. . . .	120	158 - 165 - 178	55	164	6,5	65	167	5,8	—
21	20 - V. . . .	120	157 - 164 - 177	40	163	6,5	78	165	6,1	2
22	10 - VI. . .	119	138 - 165 - 181	83	164	4,1	33	167	3,6	3
23	2 - VII. . .	118	140 - 166 - 176	54	166	2,1	57	168	2,4	13
24	27 - VII. . .	119	161 - 176 - 198	68	174	2,4	48	179	2,8	3
25	13 - IX. . .	62	129 - 140 - 150	8	143	2,0	10	141	2,0	44
26	21 - IX. . .	62	128 - 139 - 152	2	148	1,0	13	140	1,1	47
27	28 - IX. . .	60	176 - 189 - 200	33	188	3,1	27	191	2,7	—
28	7 - X. . . .	60	183 - 199 - 220	15	194	3,5	45	203	2,8	—
29	19 - X. . . .	50	142 - 150 - 160	27	150	1,1	21	151	1,0	2
30	9 - XI. . .	122	125 - 146 - 157	102	147	1,6	5	151	2,2	15
	1949									
31	14 - II. . . .	121	123 - 140 - 202	85	138	5,1	33	147	3,8	3
32	24 - II. . . .	100	108 - 126 - 175	35	130	3,7	18	134	3,2	47
33	10 - III. . .	100	119 - 142 - 176	56	140	5,4	43	145	4,6	1
34	10 - III. . .	100	112 - 138 - 183	50	133	2,6	37	150	4,3	13
35	26 - III. . .	100	129 - 137 - 152	44	136	1,8	55	138	1,9	1
36	9 - IV. . .	100	120 - 131 - 143	32	133	1,0	47	131	1,2	21
37	26 - IV. . .	100	127 - 140 - 155	40	140	1,6	55	141	1,5	5
38	11 - V. . . .	100	138 - 149 - 175	46	148	3,3	54	150	2,9	—
39	24 - V. . . .	100	137 - 148 - 167	62	148	3,9	37	148	2,5	1
40	15 - VI. . .	100	147 - 168 - 196	47	162	6,3	53	173	5,4	—
41	30 - VI. . .	100	147 - 162 - 184	79	161	4,6	21	166	4,0	—
42	13 - IX. . .	116	131 - 155 - 196	23	170	1,4	44	164	1,5	49
43	11 - X. . . .	100	118 - 140 - 181	22	155	1,3	27	143	1,1	51
44	27 - X. . . .	100	125 - 146 - 165	60	147	1,4	36	144	1,4	4
45	16 - XI. . .	100	118 - 145 - 181	48	146	2,5	50	145	2,2	2
46	29 - XI. . .	111	121 - 157 - 201	54	145	3,3	56	150	3,1	1
47	22 - XII. . .	100	123 - 135 - 154	45	135	3,2	50	136	3,1	5

Cuadro II.

Peso medio mensual por clases de talla. (Entre paréntesis, el de grupos formados por menos de cinco individuos.)

Tallas.	1948								1949							
	III	IV	V	VI	VII	IX	X	XI	II	III	IV	V	VI	X	XI	XII
105									(6,5)							
110									8,0	(12,0)						
115									10,0	(16,0)				(14,0)	(14,0)	
120									12,0	16,0	(14,5)			17,0	15,0	(14,5)
125						(18,5)		(19,5)	15,0	17,5	15,5			19,5	17,0	16,0
130						22,0		20,0	17,0	19,0	18,0			20,5	20,0	19,0
135		(24,0)		(24,0)		24,0		23.0	18,5	21,0	19,5	19,5		22,0	22,5	20.5
140		(27,7)			(28,0)	26.0	26,5	26,5	23,0	23,0	21,0	22,5		25,5	24,5	22.0
145		27,9			—	29,5	28,0	29.5	24,0	26,0	23,0	24,5	(28,0)	27,0	26,5	24,5
150	26.5	31,0			(29.5)	(32,0)	31,0	32,0	26,5	30,0	(25,5)	26,5	31.5	30,0	30,0	(27,5)
155	28,6	30,9	30,0	33,8	(30,0)		32,5	36,5	30,0	30,5	(25,0)	29,0	34,5	33,5	31,5	
160	31,0	35,8	29,7	35.7	33,0		(35,0)	(37,0)	(33,5)	34,5		(29,5)	37,5	37,0	(35,5)	
165	34,4	(35,0)	33,9	38,0	37,5				35,0	(37,0)		(34,0)	40,0	(41,0)	(40,0)	
170	38,5		36,3	40.9	41,0					(40,5)		(36,0)	43,0	(45,5)	(45,5)	
175	41,5		38.1	(41,0)	48,0	(50,0)			(40,0)	(41,0)		(41,0)	46,0	(46,5)	(53,0)	
180	45,6		(54,0)	(49,0)	57,5	56,5	(53,0)		(45,5)	(43,0)			50,5	(53,5)	(49,0)	
185	49,0					60,5	56,5						(55,0)		(55,0)	
190	(55,5)					64,5	63,0								(56,5)	
195	(57,3)					69,0	67,0						(61,0)		(60,5)	
200	(72,0)					(74,0)	75,0		(75,0)						(66,0)	
205	(69,0)						(84,5)									
210							(84,5)									
215							(98,0)									
220							(98,5)									
225							(108,0)									

CUADRO II BIS.

Peso medio, por tallas, de las sardinas enteras y desviscoradas.

TALLAS.	1948			1949				TALLAS.	1948			1949			
	Peso enteras	Peso en canal	N	Peso enteras	N	Peso en canal	N		Peso enteras	Peso en canal	N	Peso enteras	N	Peso en canal	N
105	—	—	—	6,5	2	5,0	2	170	43,3	36,6	109	42,6	31	37,5	18
110	—	—	—	8,5	12	7,3	12	175	49,2	40,5	58	45,9	31	39,1	14
115	—	—	—	11,1	21	8,8	21	180	53,0	44,4	42	49,9	22	42,1	9
120	—	—	—	14,3	77	11,4	75	185	59,6	48,7	41	55,0	5	—	—
125	19,1	16,7	6	16,6	145	13,5	136	190	64,8	54,0	38	56,5	2	—	—
130	21,0	16,6	21	18,6	229	15,2	190	195	67,8	54,5	34	60,5	4	—	—
135	23,8	18,3	49	20,5	221	17,2	190	200	74,5	60,3	10	70,5	2	52,0	1
140	26,2	21,1	90	23,2	218	19,4	208	205	76,8	62,5	6	—	—	—	—
145	28,8	24,0	95	25,5	217	21,5	210	210	84,6	68,6	3	—	—	—	—
150	30,9	26,1	127	28,6	150	23,2	138	215	98,2	77,7	4	—	—	—	—
155	31,1	26,1	98	32,2	97	26,9	88	220	98,5	77,5	2	—	—	—	—
160	33,8	30,1	198	36,3	101	30,7	82	225	108,0	90,0	1	—	—	—	—
165	37,7	33,8	218	38,5	45	31,5	27								

CUADRO III

Frecuencia y talla de los ejemplares de cada clase de edad, por meses.

1948

Clases de tallas	Marzo 0	Marzo I	Marzo II	Abril 0	Abril I	M. I	J. I	Julio 0	Julio I	Julio II	Septbre. 0	Septbre. I	Octubre 0	Octubre I	Octubre II	Octubre III	Nbre. 0	Nbre. I
105																		
110																		
115																		
120		1																
125	1	1									2						4	
130		1									14						6	
135		3									42						5	
140		2									51		5				28	
145	1	2		2	2						12		16				34	2
150	2			1	6						3		20				31	
155		2			7	3	2		3				8				5	
160		2			1	37	16	1	15				1				1	
165		1				45	18		41									
170		2	1			17	10	1	39									
175		1	2			6	1	1	29	1								
180		1	11			1	1	2	10			6				1		
185			4					1	4	1		16		7	1			
190			1						4			18		3	3			
195			2							1		7		10	3			
200			1									1		3	3			
205			3											1	1			
210														1	1	1		
215														1	2			
220																1		
225																1		
Talla media	143	149	181	147	152	164	164	175	170	185	138	188	148	194	199	209	144	150

1949

Clases de tallas	Fbro. 0	Fbro. I	Marzo 0	Marzo I	Marzo II	A. I	Mayo I	Mayo II	Junio I	Junio II	Septiembre 0	Septiembre I	Septiembre II	Obre. 0	Obre. I	Noviembre 0	Noviembre I	Noviembre II	D. 0
105	2																		
110	10		2																
115	16		2	1										1		1			
120	34			4		4								13		6			2
125	30		2	15		33								18		14			9
130	43			43		54					7			18		61			39
135	25		2	57		53	6				13			21		61			31
140	19			27		37	44				17			34		56			10
145	12		4	8		16	78		3		9			44		50			5
150	11		10	7	1	2	51		9		2	2		28		28			4
155	7		13	6		1	12		42	1				4		10			
160	2		18	6			2		57	6	2			6	1	2			
165	5		4	1			3		25	1	1	2		1			3		
170				1	1		2	1	20		1	6		1	3		2		
175		2		2				1	20			4		1	2	1	2		
180	1	1	1						8	4		10	3		3		3		
185									2	1		7					1	1	
190												3					2		
195										1		1	1						
200		1																	
205																			
210																			
215																			
220																			
225																			
Talla media	131	183	148	137	160	134	146	173	163	170	140	177	184	140	173	138	179	185	138

Cuadro IV.

Grados de madurez sexual.—Frecuencia y valor medio, por meses.

MESES	MACHOS									HEMBRAS								
	Grados de madurez.									Grados de madurez.								
	I	II	III	IV	V	VI	VII	Media	N	I	II	III	IV	V	VI	VII	Media	N
1948																		
Marzo		1		4	15	54	89	6,3	163		1	3		5	13	42	6,4	64
Abril			2	3	13	62	23	5,9	103					2	2	11	6,7	15
Mayo		2	2	2	1	19	69	6,5	95		4	5	8	19	42	65	5,9	143
Junio		11	25	13	15	11	8	4,1	83		8	10	5	6	3	1	3,6	33
Julio	3	81	38					2,2	122		46	48	2	1	1	1	2,6	99
Septiembre	2	18	14	6		3		2,8	43	12	21	15	2				2,2	50
Octubre	27	4	3	4	3	1		1,9	42	20	20	16	7	1	2		2,3	66
Noviembre	58	30	9	4			1	1,6	102	1	3		1				2,2	5
1949																		
Febrero	13	5	1	3	10	87	1	5,1	120	8	5	10	11	12	4	1	3,5	51
Marzo	41	30	14	13	12	27	13	3,3	150	34	24	10	4	25	35	3	3,5	135
Abril	54	13	2	3				1,3	72	65	34	2	1				1,4	102
Mayo	7	30	24	23	6	10	8	3,4	108	17	38	11	14	5	3	3	2,7	91
Junio		1	11	29	25	27	33	5,3	126			14	15	16	12	17	5,0	74
Septiembre	13	10						1,4	23	26	13	5					1,5	44
Octubre	56	21	5					1,3	82	47	14	1		1			1,3	63
Noviembre	9	25	37	27	3	1		2,9	102	23	38	18	21	6			2,5	106
Diciembre	4	11	9	16	3	2		3,2	45	7	8	11	18	3	3		3,2	50

Cuadro V.

Peso medio de los ovarios, en gramos, por meses y clases de talla.

Talla. — Milímetros.	1947		1948										1949							
	XI	XII	I	II	III	IV	V	VI	VII	IX	X	XI	II	III	IV	V	VI	X	XI	XII
105			0,04																	
110		0,02	0,02	0,03									0,02							
115		0,09	0,03	0,05																
120	0,02	0,03	0,04	0,06										0,03	0,03				0,06	
125	0,01	0,03	0,05	0,14									0,34	0,15	0,04			0,01	0,27	0,29
130	0,04	0,04	0,05	0,25						0,01			0,44	0,03	0,08			0,01	0,18	0,39
135	0,03	0,08	0,05	0,37						0,01			0,28	0,18	0,08	0,07		0,03	0,24	0,31
140	0,02	0,04	0,06	0,88						0,01	0,04		0,62	0,50	0,10	0,17		0,05	0,30	0,83
145	0,02	0,09	0,30	1,24		0,21				0,01	0,04	0,07	1,05	0,75	0,09	0,20		0,08	0,32	0,78
150	0,06	0,19	0,06	3,40	1,03	1,31			0,02		0,06	0,04	0,60	1,57	0,05	0,32		0,09	0,54	1,22
155	0,01	0,27		1,92	0,82	0,95	1,32				0,07		3,12	1,28	0,04	1,04	1,12	0,22	1,06	
160		0,04	0,51		1,27	1,01	1,32	0,60	0,15		0,06	0,60	1,25	1,68		0,81	1,10	0,11	1,41	
165					1,09		1,34	0,94	0,29				2,20	2,25		1,43	1,26	0,25	1,90	
170					2,13		1,42	0,78	0,24					2,51		1,71	1,42		1,52	
175					2,62		1,79	0,92	0,21	0,55						1,89	1,68		2,92	
180		2,31			2,23			1,03	0,17	0,41	0,84						2,00		2,45	
185		3,01			2,60				0,30	0,70	0,62						1,26		0,72	
190		3,48			2,61				0,27	0,51	1,29								1,90	
195			2,38		2,53				0,49		0,88						1,57		1,24	
200					8,21						1,06									
205			1,57		6,51						0,70									
210			0,58								2,65									
215											2,60									
220											1,22									
225											1,61									

Cuadro VI.

Peso medio de los testículos, en gramos, por meses y clases de talla.

Talla. — Milímetros.	1947		1948										1949							
	XI	XII	I	II	III	IV	V	VI	VII	IX	X	XI	II	III	IV	V	VI	X	XI	XII
105				0,01																
110		0,07		0,07																
115		0,01	0,05	0,13									0,01	0,04						
120		0,03	0,13	0,22									0,29	0,20	0,01					0,04
125	0,02	0,05	0,18	0,44								0,01	0,49	0,29	0,02				0,06	0,09
130	0,03	0,09	0,15	0,75								0,01	0,45	0,29	0,07				0,36	0,35
135	0,02	0,12	0,20	0,73		0,80				0,01		0,04	0,55	0,35	0,08	0,08		0,04	0,38	0,65
140	0,04	0,19	0,62	1,10		1,21				0,01	0,04	0,09	0,82	0,27	0,14	0,24		0,06	0,44	0,52
145	0,04	0,18	0,14	0,90		0,93				0,01	0,02	0,09	1,17	1,47	0,13	0,35	0,86	0,13	0,65	1,26
150	0,12	0,38	0,15	0,82	1,00	1,22				0,01	0,03	0,10	1,24	1,80	0,29	0,57	1,25	0,18	0,67	0,75
155		0,50		1,49	1,19	1,31	1,51	0,62	0,31		0,06	0,06	1,07	1,38		1,21	0,98	0,17	0,66	
160					1,22	1,22	1,36	0,63	0,09					1,65		1,13	1,28	0,17	1,31	
165					1,19	0,67	1,68	0,59	0,10				1,58	1,10		2,81	1,65		0,15	
170			1,07		2,28		1,70	0,92	0,12					2,37			1,84		1,55	
175		1,02			2,17				0,43				1,87	1,17			1,89		1,42	
180		1,30	0,05		2,16				0,04	0,66	1,93		1,52	0,78			2,63		1,70	
185		1,66	4,48		2,36				0,12	0,73	1,42						3,51			
190		1,27	0,10						0,20	0,81	1,17									
195			0,15							0,70	1,88									
200			0,29							0,53	1,92									
205					4,57															
210			0,20																	
215			2,99																	
220											1,23									
225																				

Cuadro VII.

Fórmula vertebral, mensual y anual.

MESES	VÉRTEBRAS					N	M ± Fl	σ ±
	49	50	51	52	53			
1948								
Marzo.	2	30	137	58	11	238	51,19 ± 0,16	0,713
Abril.	2	17	52	44	2	117	51,23 ± 0,24	0,777
Mayo.	2	21	127	87	3	240	51,28 ± 0,15	0,674
Junio.		10	75	32	2	119	51,21 ± 0,19	0,611
Julio.		11	62	43	1	117	51,18 ± 0,20	0,641
Septiembre. . .		16	90	71	4	181	51,35 ± 0,17	0,669
Octubre. . . .		20	55	32		107	51,11 ± 0,22	0,688
Noviembre. . .		14	49	52	1	116	51,34 ± 0,21	0,695
Total. . .	6	139	647	419	24	1.235	51,25 ± 0,07	0,695
1949								
Febrero. . . .	4	28	101	57	2	192	51,13 ± 0,18	0,742
Marzo.		36	164	82	2	284	51,18 ± 0,13	0,642
Abril.		33	122	35		190	51,01 ± 0,15	0,598
Mayo.		35	131	28	3	197	50,99 ± 0,15	0,617
Junio.	1	28	96	55		180	51,14 ± 0,17	0,689
Septiembre. . .		4	47	21	1	73	51,26 ± 0,23	0,574
Octubre. . . .		11	105	57	1	174	51,27 ± 0,15	0,581
Noviembre. . .		13	91	66	3	173	51,34 ± 0,16	0,640
Diciembre. . .		2	37	22	2	63	51,38 ± 0,26	0,602
Total. . .	5	190	894	423	14	1.526	51,16 ± 0,06	0,651

Cuadro VIII.

Fórmula vertebral, por clases de edad y por estaciones.

Edad	49	50	51	52	53	N	M ± Fl	± σ
Verano de 1948.								
0			1	5		6	51,83 ± 0,51	0,373
I		6	44	30	1	81	51,32 ± 0,23	0,625
II		1	2			3	50,67 ± 0,92	0,471
Otoño de 1948.								
0		37	132	112	4	285	51,29 ± 0,14	0,703
I		7	39	28	1	75	51,31 ± 0,25	0,652
II		1	7	5		13	51,31 ± 0,57	0,606
III		1	1	2		4	51,25 ± 1,40	0,829
Invierno de 1948-1949.								
0	4	26	100	55	2	187	51,13 ± 0,19	0,730
I		2	1	2		5	51,00 ± 0,42	0,282
Primavera de 1949.								
0		4	27	20	1	52	51,35 ± 0,30	0,647
I		79	357	108	4	548	51,07 ± 0,09	0,604
II			2	1		3	51,33 ± 0,92	0,471
Verano de 1949.								
I	1	28	89	47		165	51,10 ± 0,18	0,684
II			6	8		14	51,57 ± 0,45	0,495
Otoño de 1949.								
0		26	219	130	5	380	51,30 ± 0,08	0,619
I		3	28	15	1	46	51,30 ± 0,30	0,616
II			1			1	51,00	
Diciembre de 1949.								
0		2	37	22	2	63	51,38 ± 0,26	0,603

Cuadro IX.

Engrasamiento visceral y repleción estomacal.—Frecuencias procentuales de los diversos grados y su valor medio mensual.

MESES	Engrasamiento.					Repleción estomacal.				
	I	II	III	IV	Media	I	II	III	IV	Media
1948										
Julio...	—	—	—	100	4,0	—	100	—	—	2,0
Septiembre...	—	—	—	100	4,0	—	98	2	—	2,0
Octubre...	—	1	41	58	3,5	—	68	26	6	2,3
Noviembre...	1	47	43	9	3,5	—	—	10	90	3,8
1949										
Febrero...	46	45	9	—	1,6	31	49	18	2	1,9
Marzo...	78	20	2	—	1,2	69	26	4	1	1,3
Abril...	14	79	7	—	1,9	6	86	7	1	2,0
Mayo...	36	53	11	—	1,7	24	49	21	6	2,0
Junio...	2	48	41	9	2,5	6	42	16	36	2,8
Septiembre...	—	—	16	84	3,8	1	25	67	7	2,8
Octubre...	1	1	34	64	3,6	14	75	11	—	1,9
Noviembre...	—	2	20	78	3,7	6	68	24	2	2,1
Diciembre.	12	73	15	—	2,0	20	70	10	—	1,9

25.—E. JIMENO, S. MEDINA-CASTELLANOS y J. ARAVIO-TORRE: "Contribución al estudio de las pinturas submarinas para barcos de acero. II. Estudio de la protección activa de los pigmentos".

26.—M. OLIVER: "Estudios sobre el Espadín (*Clupea sprattus* L.) de la costa noroeste de España".

27.—Josefa SANZ-ECHEVERRÍA: "Notas sobre otolitos de peces procedentes de las costas del Sáhara. Segunda parte ".

28.—Guillermo COLOM: "Exploración oceanográfica del Africa Occidental. Estudio de los Foraminíferos de muestras de fondo recogidas entre los Cabos Juby y Bojador".

29.—Joaquín GÓMEZ DE LLARENA: "Exploración oceanográfica del Africa Occidental. Observaciones sobre los sedimentos recogidos entre los Cabos Juby y Bojador".

30.—Luis BELLÓN: "Pesca y utilización del Boquerón y de la Sardina en las costas de Málaga".

31.—José M.ª NAVAZ: "Contribución al estudio de los Escómbridos de la costa vasca (atún, bonito y melva)".

32.—José M.ª NAVAZ y Francisco de P. NAVARRO: "Nuevos datos sobre la sardina y la anchoa de la costa vasca".

33.—R. FERNÁNDEZ y F. de P. NAVARRO: "Observaciones sobre la sardina de Santander (octubre de 1948 a octubre de 1949)".

34.—Emma BARDÁN y F. de P. NAVARRO: "Nuevos datos sobre la sardina de Málaga".

35.—Miguel MASSUTÍ, Teresa VALLS y F. de P. NAVARRO: "Nuevas observaciones sobre la sardina y la alacha de Baleares".

36.—Fernando LOZANO: "Notas sobre el Bonito del Norte o Albacora [*Germo alalunga* (Gml.)] de Galicia".

37.—Miguel MASSUTÍ y Francisco de P. NAVARRO: "Tintínidos y Copépodos planctónicos del Mar de Alborán (Campaña del *Xauen* en agosto y septiembre de 1948)". (Con una breve necrología del Dr. Massutí.)

38.—Campaña del "MALASPINA" en enero de 1950 en aguas del Sáhara, desde Punta Durnford a Cabo Barbas, Registro de operaciones.

39.—M.ª Dolores GARCÍA PINEDA: "Efectos del lavado previo en la extracción de componentes útiles de las algas pardas".

40.—M.ª Jesús DEL VAL y Dominica MONTEQUI: "Sobre el aislamiento de los componentes glucídicos de las algas pardas".

41.—Buenaventura ANDREU: "Consideraciones sobre el comportamiento del ovario de sardina (*Sardina pilchardus* Walb.) en relación con el proceso de maduración y de freza".

NOTA.—Pedidos y correspondencia al señor Secretario del INSTITUTO ESPAÑOL DE OCEANOGRAFÍA, Alcalá, 27. Madrid.

IMPRENTA DEL MINISTERIO DE MARINA